MAI NFE103
Année 2011-2012

Introduction aux objets

F.-Y. Villemin (f-yv@cnam.fr)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

http://deptinfo.cnam.fr/Enseignement/CycleSpecialisation/MAI/index.html

Plan

- Définitions
- Evolution de la programmation
- Méthodes Classiques
- Objet
- Concepts objets
- Méthodologies orientée-objet
- Problèmes

© F.-Y. Villemin 2012

Définitions

Méthodologie :

Entrée: une spécification floue, réduite, éventuellement inconsistante du projet

Sortie: une description complète, consistante, compréhensible

- ➔ des caractéristiques
- ➔ du comportement
- ➔ du (des buts) du projet

© F.-Y. Villemin 2012

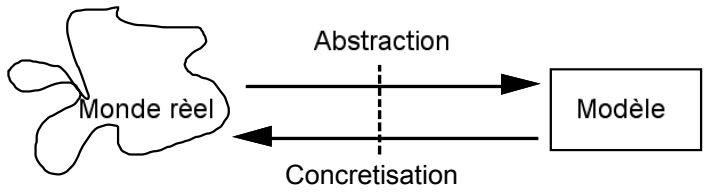
Définitions

Abstraction (Larousse)

Résultat d'abstraire; isoler une propriété, un caractère d'un objet en le considérant à part.

Modèle (Larousse)

Toute structure formalisée utilisée pour rendre compte d'un ensemble de phénomènes qui possèdent entre eux certaines relations.



© F.-Y. Villemin 2012

Définitions

Système (Larousse)

(1) Combinaison d'éléments qui se coordonnent pour concourir à un résultat ou de manière à former un ensemble.

(2) Ensemble de méthodes, de procédés destinés à produire un résultat.

Concept

Idée d'un objet conçu par l'esprit permettant d'organiser les perceptions et les connaissances.

Concept

Guillaume d'Occam (1320) considère que seuls les objets sont des réalités, et que les espèces, les catégories etc. ne sont pas des réalités mais des constructions de l'esprit, des abstractions, de simples mots (d'où l'appellation de "nominalisme") :

"il n'y a que des individus", toute classification est artificielle et est due à l'homme

Pour les nominalistes, il n'y a donc pas de catégorie observable, seuls les individus et les populations d'individus existent; les catégories sont des abstractions construites par l'homme correspondant à des associations, des agrégations d'individus…

Buffon : "les genres, les classes, les ordres n'existent que dans notre imagination"

Hobbes : "Une idée générale n'est rien d'autre que le nom ou le terme qui la désigne"

Concept

Les choses sont toutes individuelles et singulières (Ockham)

Un concept est une abstraction permettant de classer les choses qui résulte d'une généralisation de cas particuliers :

Ex: la couleur, la forme

Les concepts sont les produits d'actes mentaux, comme penser, juger, raisonner…

Les concepts ne sont que des "dénominations", des mots, des signes, des termes conventionnels, des représentations n'ayant pas de réalité substantielle

Un concept est un mot qui comme tout mot peut être combiné avec d'autres mots pour créer des phrases pourvues de sens (P. King)

Modèle

Un modèle associe un énoncé formel dans un langage formel à une "réalité empirique"

L'interprétation d'un modèle est l'association d'un sens aux symboles du langage formel de telle sorte que cet énoncé soit vrai

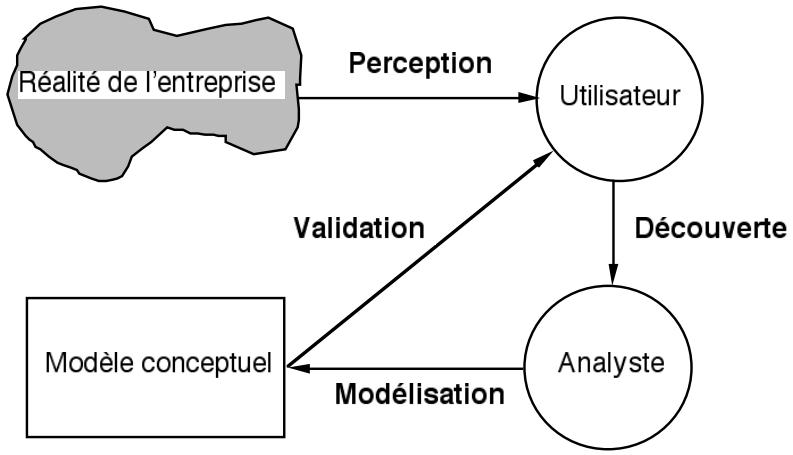
Minsky : Un objet O est un modèle d'une réalité R si O permet des répondre aux questions que l'on se pose sur R

Exemple :

- une carte est un modèle (une abstraction) du monde réel
- la symbolique utilisée pour la construire et la lire est un méta-modèle du monde (une abstraction des mondes envisageables)

Modèle

Processus de détermination du modèle conceptuel



Objet

Objet (Larousse)

(1) Chose définie par sa matière, sa forme, sa couleur.

(2) But d'une action.

philosophie: ce qui est perçu ou pensé et s'oppose à l'être pensant ou le sujet

Evolution de la programmation

Wirth: Algorithms + Data Structures = Programmes

Programme = {données} + {procédures agissant sur les données}

→ Méthodologies :

- programmation structurée
  - → Dirigées par les traitements
  - → Diviser pour régner
  - → Approche modulaire (procédures, modules)
- contrôle statique des types

Inconvénients:

Programmes figés (évolution de l'environnement)

Perte de la sémantique du système (buts, comportements…)

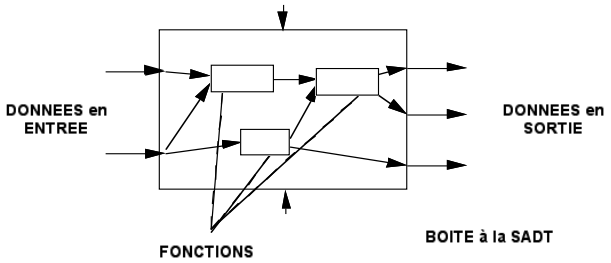
Méthodes Classiques

Spécification du système complet

Caractérisation de la totalité des données et traitements

Plusieurs vues:

- Entité/association → MERISE
- Fonctions → SADT ou SA/RT



Historique de l'orienté objet

Concept d'objet : William of Ockham (1285-1347)

Modèle de classes ("Record Class") : C.A.R. Hoare, 1965

"Simula-67" (Simple universal language) est une implantation du modèle de classes en "Algol 60" : O.-J. Dahl et K. Nygaard (simulation du mouvement des navires dans le port d'Oslo), 1967

Premier langage orienté objet "Flex" (précurseur de "Smalltalk") : A. Kay entre 1966 à 1969

"Smalltalk" créé par le Palo Alto Research Center de Xerox : A. Kay, D. Ingals, T. Kaehler et A. Goldberg, 1970

Premier système orienté objet "Dynabook" (avec écran graphique (bit map), souris, menus déroulants et fenêtres multiples) programmé en Smalltalk : A. Kay, 1970 (ancêtre du Macintosh d'Apple, 1984)

Smalltalk est la base des autres langages de programmation orienté objet : Objective-C, C++, Java et C#

Objective C (1980), langage de l'Apple Macintosh (1984)

Objet

Un objet est un(e):

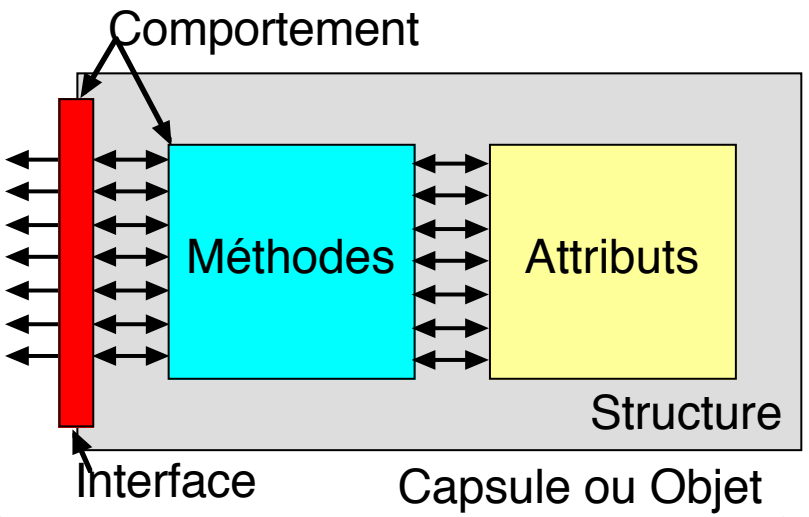
- unité de base de modularisation (en structure et en comportement)
- concept qui se réfère à une chose (réelle ou non) identifiable par l'utilisateur
- a des caractéristiques décrites par son état (local)
- a des opérations qui changent le système localement (réactions en chaîne)

Objet

Un objet a :

- une identité (OID)
- une liste d'états (qu'il rencontre au cours de sa vie)
- un comportement
- des opérations qu'il peut faire sur d'autres objets
- des opérations que les autres objets peuvent faire sur lui.

Objet



Concepts objets

Encapsulation

- regroupement des données et des procédures agissant sur ces données → objet
- objet connu par son interface → comportement
- notion de données et procédures privées

Abstraction de données

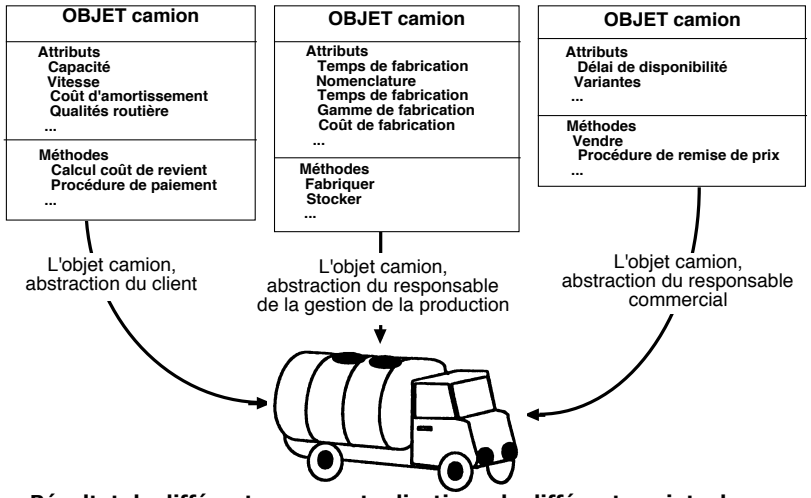
- procédure = méthode
- appel de procédure = accès à une BD
- message → requête, mise à jour
  message = <objet destinataire, méthode, paramètres>
- implantation cachée

Concepts objets

Généralisation

- regroupement d'objets ayant un comportement similaire → classes (généralisation)
- classes → propriétés et caractéristiques des objets similaires
- classe de classes
  - ➔ sous-classes, super-classes
  - ➔ hiérarchie (réseau) de classes
  - ➔ relation "classe-de"

Concepts objets



Résultat de différentes conceptualisations de différents points de vue

Concepts objets

Spécialisation

- objet d'une classe = relation "est-une-instance-de"
- instanciation : classe → objet

Agrégation

- réunion d'objets formant un objet
  - ➔ relation "est-une-partie-de"
  - ➔ relation "est-composé-de"

Concepts objets

Héritage

- méthode qui permet de décrire une classe comme une spécialisation d'une classe existante
- un objet d'une sous-classe hérite de toutes les propriétés et attributs de la classe mère

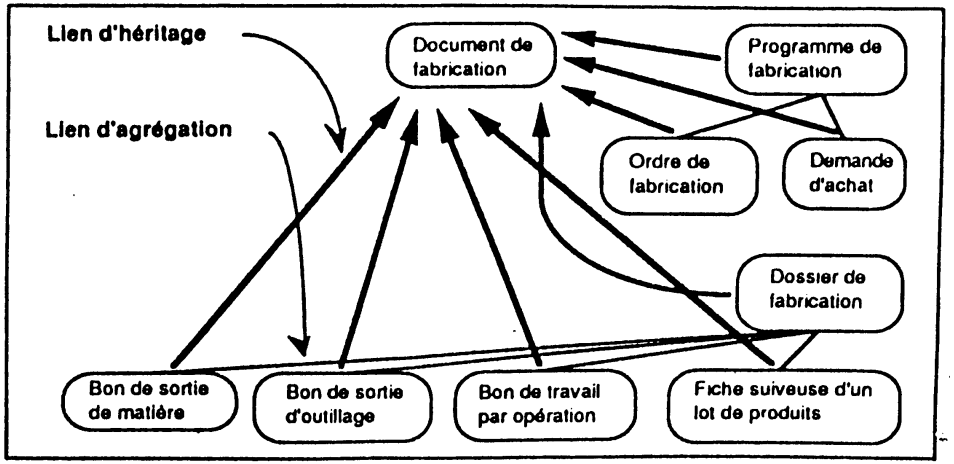
→ relation "hérite-de"

- héritage simple ou multiple

Surcharge d'une méthode

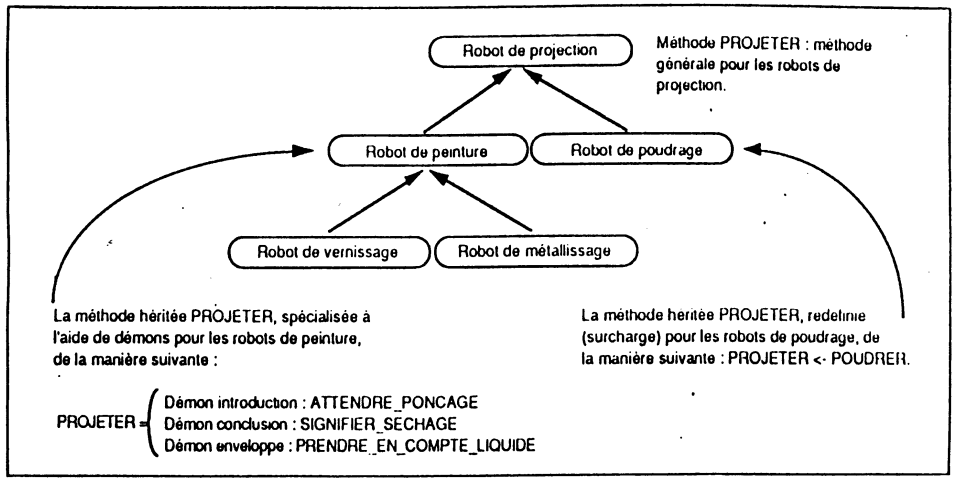
- même méthode mais comportements différents suivant objets

Concepts objets



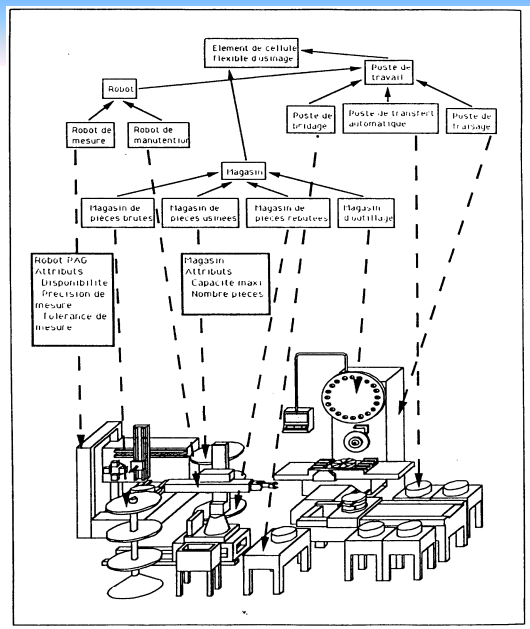
Différence entre liens d'héritage et liens d'agrégation pour les documents nécessaires à une gestion de production utilisant le concept M.R.P. (Manufacturing Resource Planning).

Concepts objets


Robot de projection
Méthode PROJETER : méthode générale pour les robots de projection.
Robot de peinture
Robot de poudrage
Robot de vernissage
Robot de métallissage
La méthode héritée PROJETER, spécialisée à l'aide de démons pour les robots de peinture, de la manière suivante :
La méthode heritée PROJETER, redefinie (surcharge) pour les robots de poudrage, de la manière suivante : PROJETER <- POUDRER.
PROJETER
Démon introduction : ATTENDRE_PONCAGE
Démon conclusion : SIGNIFIER_SECHAGE
Démon enveloppe : PRENDRE_EN_COMPTE_LIQUIDE

Concepts objets

Un modèle d'atelier flexible



Méthodologies orientées-objet

Spécification comme un système ouvert

Interface avec l'existant (communication avec l'homme)

Caractérisation du comportement ou du but du système

Décomposition en sous-systèmes ou objets

Plusieurs vues :

- Comportement → MOO
- Buts → KADS

Méthodologies orientées-objet

Principe de continuité :

- les mêmes concepts sont utilisés tous au long du cycle de vie : Analyse, Conception, et Programmation "objet"
- L'objet est un sous système (Données + Procédures)
- Pas de décomposition systémique possible
- Modélisation des objets du système d'information, mais pas du système d'information lui-même

Méthodologies orientées-objet

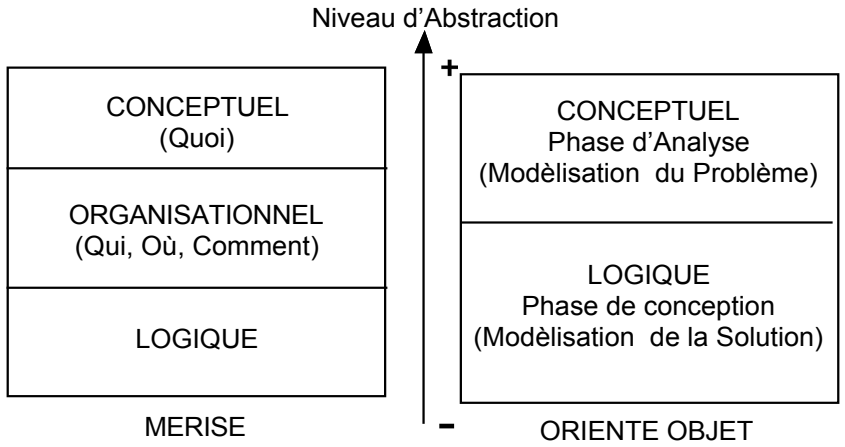
Principe de la réutilisabilité

Autorise une meilleure gestion de la complexité :

- réduction du nombre de noms par l'encapsulation
- classification des éléments du logiciel (utilisation de classes)
- suppression des redondances (héritage ou délégation)

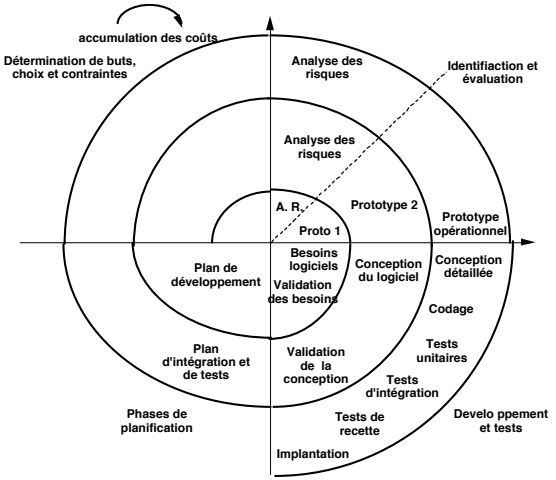
Méthodologies orientées-objet

Comparaison des méthodes



Méthodologies orientées-objet

Cycle de vie en spirale (Boehm 88)



Méthodologies orientées-objet

Modifiabilité

du fait de l'encapsulation et de l'abstraction des données

Réutilisabilité

bibliothèque de classes (d'objets-métier)
construction d'objets
- par instanciation
- par composition d'objets

Lisibilité

détails d'implantation cachés
interfaces des objets = mode d'emploi des objets
→ IDL de CORBA

Problèmes

(1) Description du comportement
plus simple au plus compliqué
objet complexe à partir d'objets simples
caractérisation du comportement de l'objet complexe?
plus compliqué au plus simple
pour grande équipe
résultats difficilement réutilisables

(2) Déclaratif (quoi) ou procédural (comment)?

UML

UML ou Unified Modeling Language

Langage graphique de description de systèmes objets

Version XML : XMI permet l'échange entre ateliers de divers éditeurs

UML - Motivations

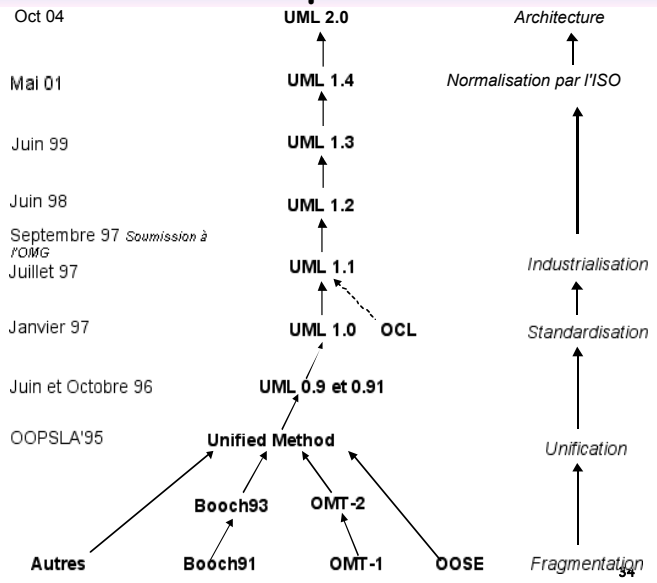
UML n'est une méthodologie orientée objet, mais un langage de description des objets

UML a été créé par James Rumbaugh, Grady Booch et Yvar Jacobson

UML est un langage de modélisation rigoureux pour la modélisation de systèmes complexes :

- Concepts précis
- Sémantique claire
- Notations non ambiguës
- Langage de description de contraintes : OCL

UML - Historique



UML 1.X - Modèles

UML définit 9 types de diagrammes :

- Les diagrammes de classes
- Les diagrammes de séquence
- Les diagrammes de collaboration
- Les diagrammes d'objet
- Les diagrammes d'états-transitions
- Les diagrammes d'activités
- Les diagrammes des cas d'utilisation
- Les diagrammes de composants
- Les diagrammes de déploiement

UML 1.X - Modèles

UML définit plusieurs modèles pour la représentation des systèmes :

- Le modèle de classes capture la structure statique
- Le modèle des états exprime le comportement de classes
- Le modèle des cas d'utilisation décrit les besoins des utilisateurs
- Le modèle d'interaction représente les scénarii et les flots de messages
- Le modèle de réalisation décrit les unités de travail
- Le modèle de déploiement précise la répartition des processus

D'après Frédéric LUNG TUNG

UML 2.0

La version 2 de UML a été finalisée par l'OMG en Juillet 2005

Ajouts d'un ensemble de nouvelles fonctionnalités en partie issues des "manques" de la version 1.x pour :

- Rendre plus "exécutable" le langage
- Fournir des mécanismes plus robuste pour la modélisation des workflows et des actions
- Créer un standard pour la communication entre outils
- Fournir un cadre standard de modélisation

UML 2.0 utilise 13 types de diagrammes, contre 9 en UML 1.X

Source : "UML 2.0", Martin Fowler, Pearson Education (2004)

UML 2.0

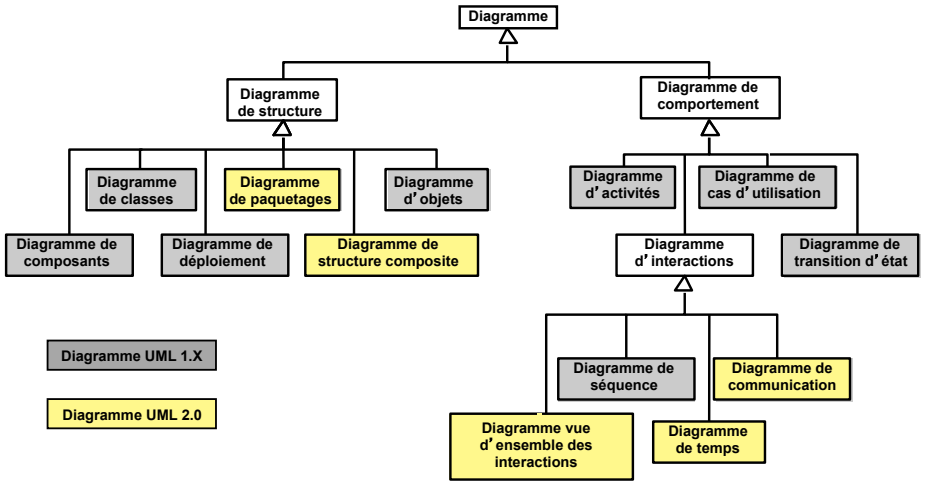
Les diagrammes ont été revus pour répondre aux nouveaux besoins (abstraction, automatisation...)

Le diagramme de collaboration d'UML 1.X devient le diagramme de communication

Principaux changements dans les diagrammes de :

- Classes
- Séquences
- De machines-états
- D'activités

Les diagrammes



Références

- Pierre-Alain Muller & Nathalie Gaertner: "*Modélisation objet avec UML*", Eyrolles 2000
- "*A Rational Approach to Software Development Using Rose 4.0*", Documentation Rational Rose 4.0
- "*Unified Modeling Language*" version 1.4, mai 2001 : http://www.omg.org

Ateliers libres (en java)

- argoUML : http://argouml.tigris.org
- PoseidonCE : http://www.gentleware.com